

Análisis histórico de los sismos ocurridos en 1785 y en 1917 en el centro de Colombia

A análise histórica dos terremotos ocorridos em 1785 e 1917 no centro da Colômbia

Historical analysis of earthquakes occurred in 1785 and 1917 in the center of Colombia

Ana Milena Sarabia Gómez*
Hernán Guillermo Cifuentes Avendaño**
Kim Robertson***

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

Resumen

En este artículo se analiza la información histórica de dos sismos —el del 12 de julio de 1785 y el del 31 de agosto de 1917— que causaron un fuerte impacto en Bogotá. Además de las implicaciones para la amenaza sísmica de Bogotá, estos eventos son interesantes puesto que estudios previos han ubicado sus epicentros en zonas donde no hay evidencias de actividad tectónica reciente. Los nuevos registros históricos documentales encontrados en este estudio contienen datos relacionados con daños y efectos en diferentes poblaciones, los cuales se organizaron y analizaron para obtener registros de intensidad. La distribución de las intensidades resultantes, superpuestas con las fuentes sismogénicas, sugieren nuevas zonas epicentrales para estos sismos.

Palabras clave: epicentro, escala de intensidad, intensidad, macrosísmica, sismicidad histórica, sismo 1785, sismo 1917.

Resumo

Este artigo analisa as informações históricas dos tremores de terra que causaram um forte impacto em Bogotá, e ocorreram no 12 de julho de 1785 e no 31 de agosto de 1917. Além das implicações para o risco sísmico em Bogotá, esses eventos são interessantes, pois estudos anteriores têm localizado seus epicentros em áreas onde não existem provas de atividade tectônica recente. Os novos registros históricos documentários encontrados neste estudo contêm dados relativos aos danos e os efeitos dos tremores de terra em diferentes povoados, que foram organizados e analisados para obter registros de intensidade. A distribuição das intensidades resultantes, sobrepostas com as fontes sismogênicas, sugerem novas áreas epicentrales para esses terremotos.

Palavras chave: epicentro, escala de intensidade, intensidade, macrossísmica, Sismicidade histórica, terremoto 1785, terremoto 1917.

Abstract

This article analyzes the historical data of two earthquakes that caused a strong impact in Bogotá, occurred on July 12, 1785 and August 31, 1917. Besides the implications for seismic hazard in Bogota, these events are interesting because preliminary researches have located their epicenters in areas where there is no evidence of recent tectonic activity. The new historical documentary records found in this study contain data related to damage and effects in different towns, and were organized and analyzed to obtain intensity registers. The resulting intensity distribution, superimposed with the seismogenic sources, suggest new epicentral areas for these earthquakes.

Key words: 1785 earthquake, 1917 earthquake, epicenter, historical seismicity, intensity scale, intensity, macroseismic.

RECIBIDO: 31 DE AGOSTO DEL 2009. ACEPTADO: 18 DE JUNIO DEL 2010.

Artículo de investigación sobre sismicidad histórica en el área central de Colombia.

* Dirección postal: Diagonal 53 #34-53, Ingeominas, Bogotá, D. C., Colombia. Correo electrónico: anamilenasg@gmail.com

** Dirección postal: Diagonal 53 #34-53, Ingeominas, Bogotá, D. C., Colombia. Correo electrónico: hernangca@gmail.com

*** Dirección postal: Universidad Nacional de Colombia. Carrera 30 # 45-03, Ciudad Universitaria, Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Geografía, edificio 212, oficina 135, Bogotá, D.C. Correo electrónico: grobertsonk@unal.edu.co

Introducción

Este artículo está basado en el trabajo de grado realizado por Sarabia y Cifuentes (2005) del Departamento de Geografía de la Universidad Nacional de Colombia, y el propósito es presentar la metodología y los principales resultados. A partir del análisis macrosísmico, que consiste en evaluar las intensidades de cada sitio para cada sismo, se pueden conocer algunos de los parámetros del evento como la localización, la magnitud y la profundidad, entre otros, que son básicos para evaluar la amenaza sísmica de un lugar.

Para las fechas en que ocurrieron estos dos eventos, el país aún no contaba con instrumentación sísmológica, por lo cual la información se obtuvo de reportes históricos tomados de crónicas, relatos, periódicos y monografías, entre otros, que fueron fundamentales para evaluar la intensidad de cada sitio.

Aunque estos sismos han sido estudiados por varios autores (Espinoza 1994; Ramírez 1975; Álvarez 1987), su ubicación epicentral en lugares en donde no hay registros de actividad tectónica reciente justifica una nueva investigación documental y una lectura crítica de los documentos ya reportados.

La escala de intensidad utilizada para la evaluación de estos sismos, es la EMS-98 —European Macroseismic Scale 1998 (Grünthal 1998)—, la cual maneja doce grados de intensidad. En ella se evalúan los efectos causados en cuatro “sensores” de medición: los seres vivos, los objetos, las construcciones y el medio ambiente.

Descripción de los sismos

Sismo de julio 12 de 1785

El sismo ocurrido el 12 de julio de 1785, aproximadamente a las 7:45 de la mañana (hora local), fue sentido en gran parte de Colombia y tuvo una magnitud estimada de 6,9. Ramírez (1975) localizó el epicentro en las coordenadas 4,70° latitud norte y 73,80° longitud occidente, en el municipio de La Calera.

Los principales daños ocurrieron en Bogotá, en sus poblaciones aledañas y en Neiva. En Bogotá se presentaron averías considerables en casi todas las iglesias de la ciudad y en algunas casas. Las iglesias de Fosca, Soacha, Fómeque, Facatativá, Cajicá, Cota, Chía, Pasca, Bojacá y Cáqueza se vieron notablemente afectadas y fue necesario reedificar algunas de ellas. En Neiva colapsaron los edificios públicos y la iglesia quedó semidestruida.

Uno de los documentos que mejor describe los efectos causados por el sismo, es el *Aviso del terremoto* (Periódico 1785), considerado el primer periódico del país y del cual se publicaron tres números. Allí se relata la percepción que tuvieron los habitantes de Bogotá de la siguiente manera:

Este día se vió esta Capital en la mayor consternación, dimanada del espantoso Terremoto, que experimentó como a las siete y tres cuartos de la mañana, perciviéndose el terrible movimiento del Sur al Norte en los primeros vaivenes, quedando tan fuerte el movimiento de trepidación vertical, que parecía deshacerse los Edificios: y aunque el conflicto en que nos vimos no permitió observar su duración, se conceptúa el de dos minutos, habiendo

sido mayor al concluir, que al comenzar; pasado el primer continuo movimiento, se sintió otro menor como a las diez y media del día, que casi no hizo nueva impresión en las gentes porque todavía estaban sobre cogidas de la primera...

Del texto anterior se pueden identificar características importantes como la dirección, el tipo y la fuerza del movimiento, lo cual da un primer indicio acerca del origen del sismo. El análisis macrosísmico de este evento es complejo, ya que a excepción de Bogotá, los reportes se limitan a describir los daños ocurridos en edificaciones de tipo religioso sin incluir efectos en más construcciones ni en los otros “sensores” de la escala de intensidad. La principal fuente de información utilizada para este sismo es el Archivo General de la Nación donde reposan una serie de manuscritos cuyos autores fueron testigos del evento.

Sismo de agosto 31 de 1917

El fuerte sismo ocurrido el 31 de agosto de 1917 a las 6:30 de la mañana (hora local), afectó varias poblaciones del centro del país, principalmente, Villavicencio, San Martín, Cáqueza y Bogotá y tuvo una magnitud estimada de 6,9 (Ms). Ramírez (1975) ubica el epicentro en las coordenadas 4,0 latitud norte y 74,0 longitud occidente, en cercanías a Acacias (Meta), y Espinoza (1994) lo ubica en la vereda Nazareth de Sumapaz (4,30 -74,20), donde se presentó un gran deslizamiento de tierra.

Los daños más graves ocurrieron en Villavicencio, San Martín y Cáqueza, donde la mayoría de las construcciones quedaron inhabitables. En Bogotá se reportaron

muchas edificaciones afectadas, especialmente las iglesias y edificios públicos. En los alrededores de la capital y hacia el piedemonte llanero se registraron daños severos en las construcciones y se generaron varios deslizamientos que obstruyeron ríos y caminos.

En el periódico *Eco de Oriente* de Villavicencio del 2 de septiembre de 1917 se mencionan algunos daños ocurridos en esa ciudad:

La iglesia que, con el sudor de ocho años consecutivos de trabajo, había sido tan elegantemente construida quedó reducida a escombros sepultando bajo sus ruinas a ocho personas, y seis heridos de gravedad; el palacio episcopal adorno de la población, también quedó reducido a ruinas, muchos de los edificios cuya construcción era de adobe quedaron inhabitables, innumerables son también las pérdidas habidas en los almacenes y tiendas.

Dos días antes de este evento, el 29 de agosto a las 10 de la noche (hora local) fue sentido en gran parte del territorio nacional un fuerte temblor de corta duración que causó daños considerables en varias viviendas de Cáqueza. Igualmente, se sintieron numerosas réplicas diarias hasta el 16 de septiembre, y en San Martín se reportaron hasta el 26 de septiembre.

La principal fuente de información para este evento fue la Biblioteca Nacional, donde se encuentra una amplia colección de prensa local y regional, importante para realizar el análisis macrosísmico.

Metodología

Los documentos de origen primario y secundario que contienen datos sobre los efectos producidos por los

Tabla 1. Fuentes de Información para los sismos de 1785 y 1917.

Nombre	Descripción	Ciudad
Archivo General de la Nación	Sección: Colonia. Fondos: - Fábrica de Iglesias - Milicias y Marina - Historia Eclesiástica	Bogotá
Biblioteca Nacional	Salas: - Hemeroteca - Daniel Samper - Fondo antiguo	Bogotá
Biblioteca Luis Ángel Arango	---	Bogotá
Biblioteca Germán Arciniegas	---	Villavicencio
Ingeominas	---	Bogotá

Fuente: elaboración propia.

sismos de 1785 y 1917 se obtuvieron mediante una completa búsqueda de información en archivos históricos y bibliotecas de Bogotá y Villavicencio que se describen en la tabla 1.

Las noticias o referencias sobre el sismo se sintetizan en forma de Ficha resumen de efectos del terremoto (Salcedo et ál. 2004), en la cual se registran los efectos ocurridos en los seres vivos, los objetos, las construcciones y el medio ambiente para cada población de la que se obtuvo información. Se anota también la fecha y hora del evento, las referencias de los documentos consultados y se describen las características geográficas de las principales poblaciones afectadas.

La evaluación de los daños ocurridos en cada población (la cual hace referencia a la cabecera municipal) se hace utilizando la escala de intensidad EMS-98, prestando especial atención a la descripción del daño en las construcciones, según su grado de vulnerabilidad. Asimismo, se establece un factor de calidad de la asignación de intensidad que se clasifica en: A (buena), B (aceptable) Y C (deficiente). El resultado de esta evaluación se sin-

tetiza en un mapa de intensidades y de líneas isosísmicas.

Finalmente, la distribución de intensidades se interpreta en un contexto geológico para plantear la hipótesis sobre la zona epicentral.

Resultados

Sismo de 1785

Se encontró información de este evento en más de 35 documentos históricos, con la cual se logró estimar la intensidad en 17 poblaciones. En la tabla 2 se sintetizan los efectos que ocurrieron en esos sitios y se evalúa su intensidad.

La intensidad máxima estimada para este evento fue VIII, valor que se estimó para Bogotá y Neiva, donde se presentaron colapsos en algunas construcciones de alta vulnerabilidad. El grado de intensidad VII fue observado en varias poblaciones aledañas a Bogotá, como Cáqueza, Fómeque y Cogua, donde se registraron daños moderados en las iglesias. Tunja e Ibagué reportaron daños leves, lo que corresponde al grado de intensidad VI. La intensidad más baja, IV, se asignó a Honda y Mariquita en donde fue sentido pero no se registraron daños mate-

Tabla 2. Descripción de daños y evaluación de intensidades del sismo de 1785.

Población	Descripción	Intensidad EMS-98	Calidad
Bogotá	Colapsó la Ermita de Guadalupe, cayó una nave de la iglesia de Santo Domingo pereciendo bajo sus escombros 7 personas y cayeron las torres de las iglesias de San Francisco y la del colegio de El Rosario. Otras iglesias como Las Cruces, Santa Inés, San Carlos, Engativá, Las Nieves, Veracruz y San Diego quedaron averiadas. Se presentaron daños leves en algunas casas, en el Palacio Nacional y en el edificio de administración del aguardiente. En total hubo 9 muertos y 5 heridos.	VIII	A
Neiva	Dstrucción de la casa de cabildo, del gobernador, la cárcel y el hospital. La iglesia parroquial y la capilla quedaron totalmente agrietadas y fue necesario reconstruirlas.	VIII	B
Cáqueza	La iglesia parroquial quedó semidestruida.	VII	C
Pasca	La iglesia de Nuestra Señora del Rosario quedó muy maltratada en su estructura, aunque antes del sismo ya se encontraba averiada. En la capilla anexa, las paredes quedaron totalmente cuarteadas.	VII	C
Soacha	Las paredes de la iglesia quedaron sumamente agrietadas, por lo cual fue necesario reconstruirla. Muchos edificios se arruinaron.	VII	B
Cajicá	Se cayó el techo de la iglesia parroquial, las paredes se cuartearon y el frontispicio quedó amenazando ruina.	VII	C
Cota	Gran parte de las paredes de la iglesia quedaron bastante agrietadas y el techo averiado.	VII	C
Bojacá	Semidstrucción de dos naves de la iglesia.	VII	C
Facatativá	El campanario, el techo, algunos muros y la nave derecha de la iglesia quedaron arruinados. La capilla mayor quedó semidestruida.	VII	C
Fómeque	Grietas en los muros de la iglesia y caída parcial del techo.	VII	C
Fosca	Semidestruidas dos capillas y averías en la iglesia.	VII	C
Tunja	Daño en el Convento de Tunja.	VI	C
Ibagué	Se sintió fuerte y al parecer se registraron daños en algunas construcciones, pero la información no es precisa. Se generaron deslizamientos que obstruyeron los ríos Anaime y Magdalena.	VI	C
Popayán	Sentido fuerte por la población. Hubo ligeras averías en pocas casas y en la catedral, la cual se encontraba en muy mal estado.	V	B
Cartago	Sentido con fuerza, sin causar daños.	V	B
Mariquita	Fue sentido muy fuerte pero sin causar daños materiales.	IV	B
Honda	Fue sentido muy fuerte pero sin causar daños materiales.	IV	B

Fuente: elaboración propia.

riales. En la figura 1 se muestra la distribución de intensidades y las líneas isosísmicas para este evento.

La figura 1 muestra un patrón de daños alargado en dirección noreste-suroeste con daños severos (intensidad VIII) en ciudades tan distantes como Neiva y Bogotá (separadas por más de 200 km) y daños moderados (intensidad VII) entre Pasca y Cogua. Este patrón de daños sugiere una extensión de la ruptura considerable y efectos de directividad.

Sismo de 1917

Para este sismo se recuperaron 49 documentos históricos, en su mayoría prensa de carácter local y regional, la cual para la época se encontraba bien desarrollada. Con esta información histórica se evaluó la intensidad de 37 sitios, los cuales se sintetizan en la tabla 3.

La calidad de la información es en general buena y las intensidades estimadas tienen poca incertidumbre. La evaluación macrosísmica dio como resultado una intensidad

máxima estimada de IX para Villavencio y San Martín, en el Departamento del Meta, donde la mayoría de las construcciones quedaron semidestruidas y otras colapsaron. En Bogotá y algunas poblaciones al suroriente de esta, los daños en las construcciones fueron severos, resultando para ellas intensidad VIII. Las intensidades más bajas (III-IV), se ubicaron en Medellín, Bucaramanga, Cali y Popayán, entre otras, donde el sismo fue sentido pero no se registraron daños. En la figura 2,

Tabla 3. Descripción de daños y evaluación de intensidades del sismo de 1917.

Población	Descripción	Intensidad EMS-98	Calidad
Villavicencio	La iglesia, el palacio episcopal y la mayoría de las casas y edificios de adobe quedaron semidestruidos. Colapsó la casa cural. Hubo siete muertos y doce heridos bajo las ruinas de la iglesia Nuestra Señora del Carmen. Se sintieron numerosas réplicas hasta el 16 de septiembre y se produjeron grandes grietas en las faldas de la cordillera.	IX	A
San Martín	El hospital colapsó y quedaron semidestruidas la iglesia, la casa cural y la mayoría de las casas. El río Ariari fue obstruido dos veces por deslizamientos en la cordillera, la primera vez estuvo detenido 30 horas y la segunda vez 45 horas y en las posteriores avalanchas arrasó casas, cultivos y ganados.	IX	A
Bogotá	La mayoría de las iglesias ubicadas en el centro de la ciudad y la Iglesia de Lourdes en Chapinero presentaron daños como agrietamientos de muros y colapso de torres. El Capitolio, el Ministerio de Obras Públicas y los hospitales San Juan de Dios y la Misericordia quedaron seriamente averiados. Algunas casas del centro de la ciudad colapsaron y otras quedaron en mal estado. Hubo en total seis muertos y doce heridos. En la vereda Nazareth de Sumapaz se presentó un deslizamiento de gran magnitud.	VIII	A
Cáqueza	Colapsaron muchas casas del casco urbano y el edificio de la alcaldía.	VIII	A
Quetame	Muchas casas quedaron semidestruidas.	VIII	B
Ubaque	Muchas casas quedaron semidestruidas.	VIII	B
Población	Descripción	Intensidad EMS-98	Calidad
Fosca	La iglesia, la casa municipal y las escuelas quedaron destruidas. Algunos edificios quedaron averiados.	VIII	B
Une	La iglesia se derrumbó y varias casas quedaron agrietadas.	VIII	B
Soacha	Colapsó la iglesia y la mayoría de las casas quedaron averiadas.	VIII	A
Facatativá	La iglesia, la casa de gobierno y algunas casas quedaron averiadas. Pocas casas quedaron destruidas.	VIII	A
Fusagasugá	Colapsaron algunas viviendas y la iglesia quedó averiada.	VIII	B
Pasca	La iglesia y quince viviendas quedaron semidestruidas.	VIII	B
Restrepo	La alcaldía y la escuela quedaron semidestruidas y algunas viviendas averiadas.	VII	B
Girardot	La oficina de telégrafos y varias casas quedaron agrietadas.	VII	B
Zipaquirá	Se presentaron daños en la iglesia y en algunas casas.	VII	B
San Juan de Rioseco	Varias viviendas quedaron agrietadas	VII	C
Villapinzón	La iglesia sufrió daños graves.	VI	C
Chicoral	Se presentaron daños en varias edificaciones de la población.	VI	C
Ibagué	Se presentaron daños en la iglesia, las casas y en la penitenciaría.	VI	B
Mariquita	Ocho casas quedaron agrietadas.	VI	C
Albán	La oficina de telégrafos y varias casas resultaron averiadas.	VI	B
Villeta	Doce casas presentaron daños.	VI	C
Choachí	Se sintió muy fuerte pero no se presentaron daños.	V	A
Tunja	Se sintió muy fuerte y hubo daños leves en la catedral y otros edificios.	V	A
Chiquinquirá	La torre del templo y algunas edificaciones presentaron ligeros agrietamientos.	V	A
Neiva	Se sintió muy fuerte y hubo daños ligeros en algunas construcciones.	V	B
Manizales	Algunas casas antiguas presentaron ligeros agrietamientos.	V	B
Armenia	Se sintió fuerte el sismo principal y algunas réplicas, pero no hubo daños en las construcciones.	V	A
Florencia	Pocas edificaciones se agrietaron levemente.	V	B
Honda	Se sintió un temblor fuerte y prolongado.	V	A
Cali	El temblor fue sentido por muchas personas.	IV	A
Popayán	Fue sentido por algunas personas, sin causar alarma.	IV	A
Sogamoso	Se sintió fuerte.	IV	B
Duitama	Se sintió fuerte.	IV	B
Guateque	Se sintió fuerte.	IV	B
Medellín	Se sintió levemente.	III	B
Bucaramanga	Se sintió levemente.	III	B

Fuente: elaboración propia.

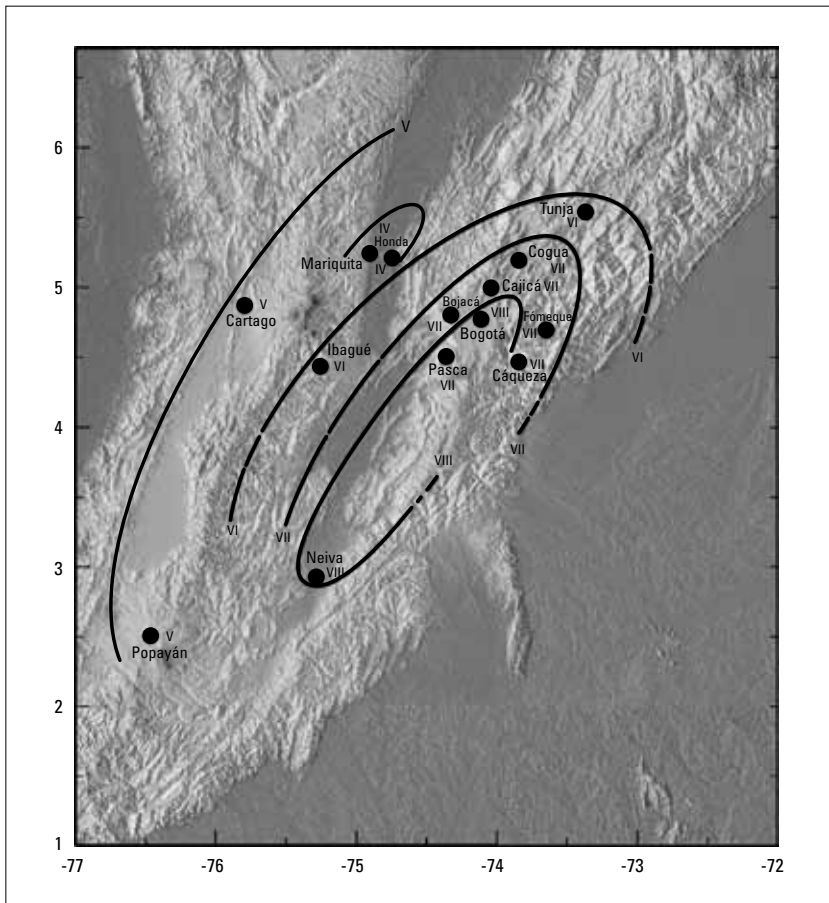


Figura 1. Distribución de intensidades y mapa de isosistas del sismo de julio 12 de 1785. Fuente: elaboración propia.

se presenta la distribución de intensidades y las líneas isosísmicas para este evento.

En la figura 2 se observa que las mayores intensidades se presentaron en algunas poblaciones de la cordillera oriental y del piedemonte llanero, y que fue sentido en una amplia zona del país. El patrón de daños es alargado en dirección noroeste-suroeste, de la misma manera que el sismo de 1785, y en comparación con este último el tamaño de la isosista de intensidad VIII es menor, sugiriendo un sismo de magnitud similar pero más superficial. Esto también se puede deducir por el elevado número de réplicas que se sintieron durante casi un mes, las

cuales generalmente son indicadores de la superficialidad de un sismo.

También se señalan los deslizamientos ocurridos en la vereda Nazareth (Sumapaz) y en las cabeceras de los ríos Ariari, Orotoy y Guamal, que igualmente se encuentran dentro de las isosistas de mayor intensidad.

Evaluación de zonas epicentrales

Según el análisis macrosísmico y tectónico, en la figura 3 se ilustran las zonas donde se ubican los epicentros de los sismos de 1785 y 1917. Para el sismo de 1785 la distribución de la intensidad VIII sugiere un área epicentral en medio de la isosista

correspondiente, entre las poblaciones de Bogotá y Neiva. En esta área se encuentra un segmento de la falla Algeciras-Garzón la cual presenta fuertes indicios de actividad neotectónica, en la que se distinguen algunos rasgos morfotectónicos como lomos de flexión, desplazamiento de abanicos cuaternarios y facetas triangulares, entre otros (París et ál. 1994). La orientación de la falla de Algeciras junto con la distribución de daños indican que el sismo está asociado a esta. Esta localización también explicaría la falta de reportes sobre efectos en la naturaleza, como deslizamientos, agrietamientos, etc., dado el relieve abrupto y la escasa población (actual y en la época) en el área epicentral.

Este es un resultado de gran importancia para la amenaza sísmica de Bogotá, ya que la anterior localización epicentral fue ubicada en el municipio de La Calera, a pocos kilómetros de Bogotá, lo cual supondría una fuente sismogénica de gran afectación cercana a la ciudad.

Con el análisis de los datos, la nueva localización está más acorde con el contexto tectónico de la zona y con la distribución de las intensidades. También sugiere que para Bogotá y Neiva (distantes a más de 100 km del epicentro) existe un notorio efecto de sitio que hace que las ondas se amplifiquen aumentando la intensidad del lugar.

Para el sismo de 1917, la zona de mayor intensidad ($I=IX$) coincide con la terminación hacia el sur del sistema de fallas del borde llanero, donde se encuentran fallas activas de carácter local como la de Servitá, Restrepo y Villavicencio, y de carácter regional como la de Guaicáramo (Ingeominas 2001), a la cual se le atribuye el mayor número de eventos sísmicos de gran magnitud

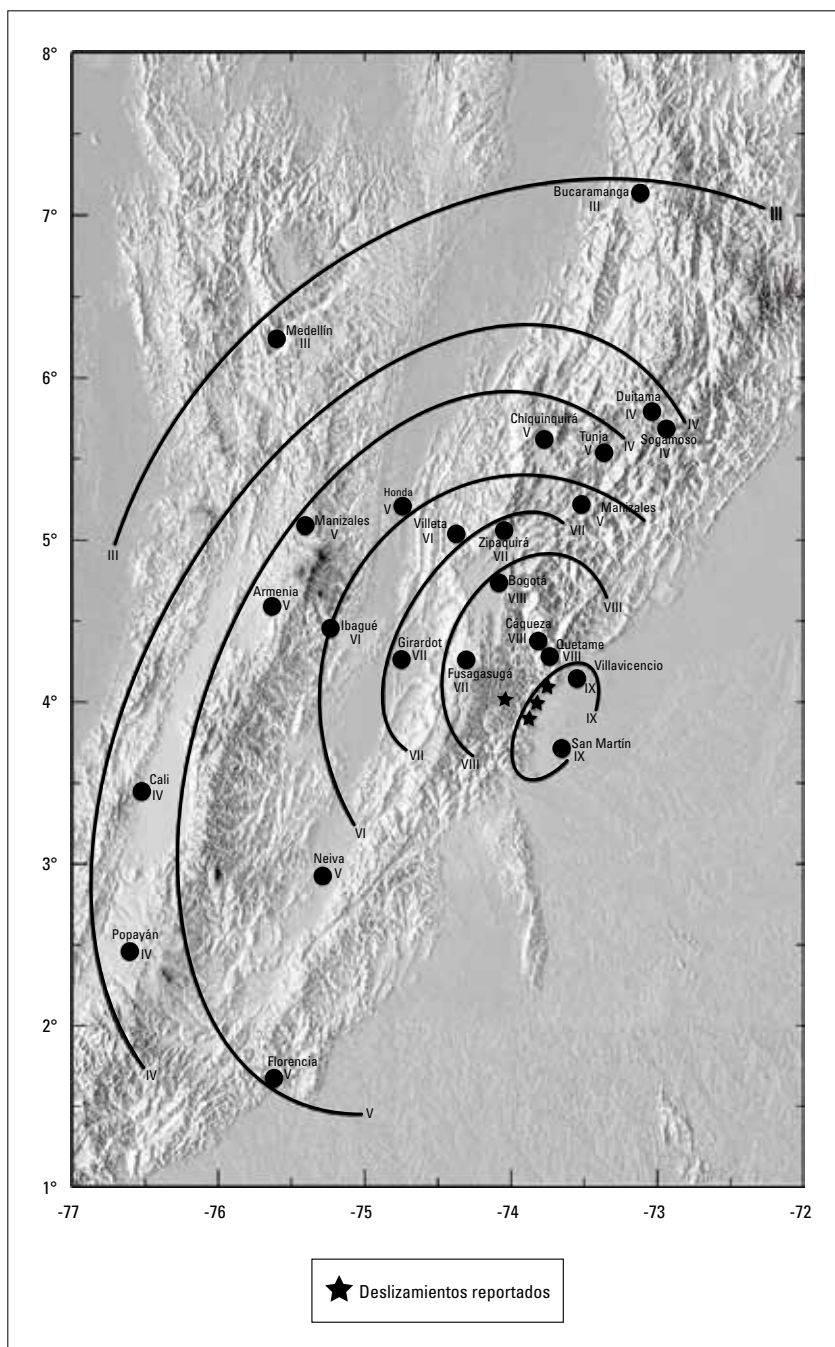


Figura 2. Distribución de intensidades y mapa de isosistas del sismo de agosto 31 de 1917. Fuente: elaboración propia.

distribuidos a lo largo de la falla (Bucheli et ál. 1986). A su vez, los trabajos de neotectónica confirman las múltiples evidencias de deformación tectónica reciente, como

es el caso de una falla en Restrepo (Meta), que levanta el ápice del cono del río Caney en más de 90 m. Igualmente, siguiendo el rumbo del Sistema Servitá-Restrepo, se pre-

sentan deformaciones similares que atraviesan los ápices de los ríos Guacavía y Guajaray (Robertson 2005).

La distribución de intensidades altas, la zona de grandes deslizamientos y la tectónica regional permiten delimitar el área epicentral en el borde occidental de la isosista de mayor intensidad (IX), comprendida entre Villavicencio y San Martín.

Conclusiones

- Se encontró información de nuevos sitios para ambos sismos, la cual fue imprescindible para complementar el análisis macrosísmico y determinar la zona epicentral.
- Se relocalizaron los epicentros de los dos sismos, en zonas más coherentes con el contexto tectónico del país. Se destaca la nueva localización para el sismo de 1785, por haberse modificado en una distancia de aproximadamente 100 km.
- En estos dos casos, se observa que Bogotá ha sido afectada por sismos de distancia intermedia y que los daños se ven agravados por efectos locales.
- Es importante que se continúe avanzando en el estudio de la sismicidad histórica en el país ya que aún se encuentran imprecisiones en la ubicación epicentral y estimación de intensidades de algunos eventos.
- Para el caso de Bogotá, se observa que los epicentros de algunos sismos históricos que la han afectado considerablemente se encuentran localizados en sus cercanías (± 30 km), lo cual no es consistente con el ambiente tectónico de la zona.

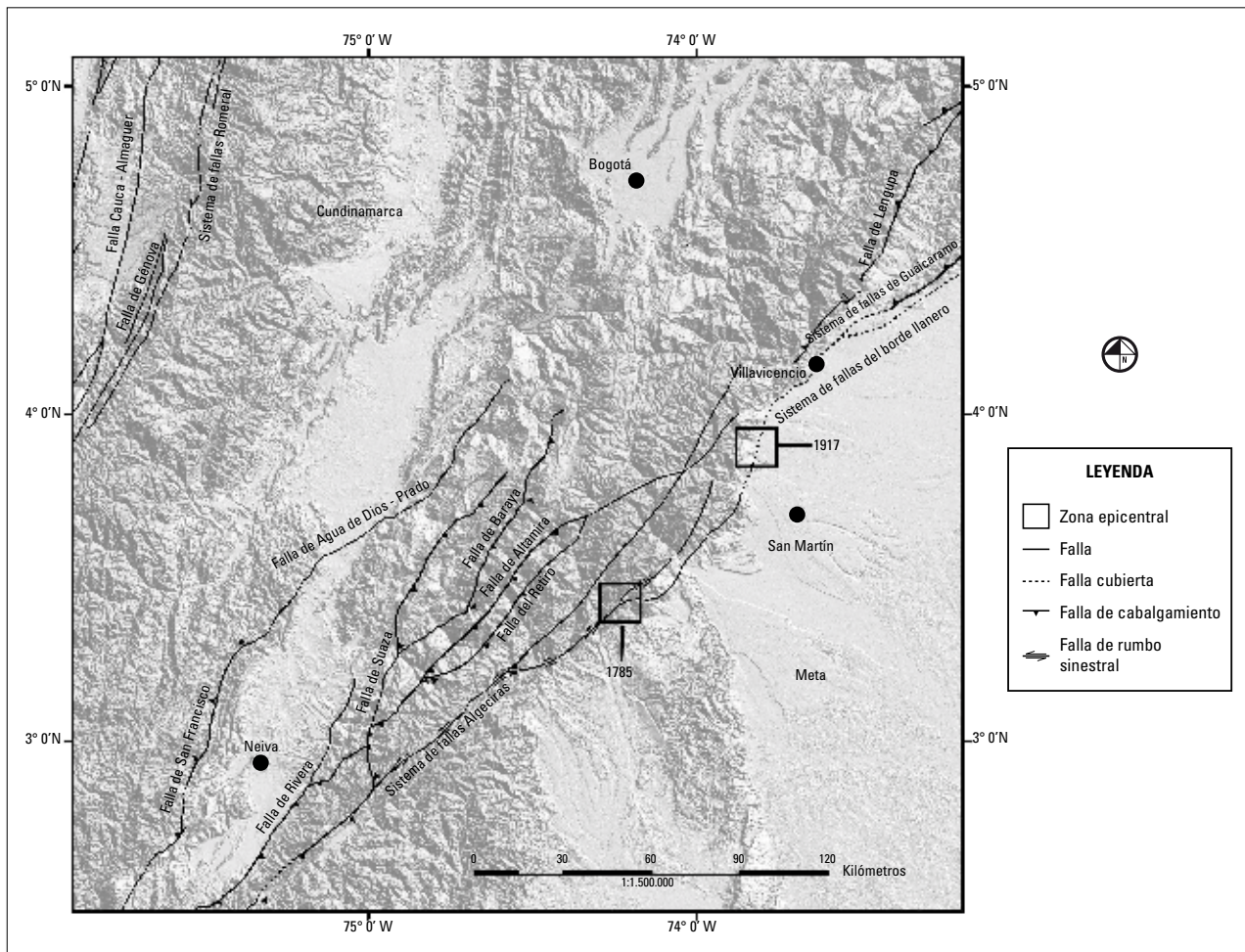


Figura 3. Relocalización epicentral de los sismos de 1785 y 1917.

Fuente: elaboración propia.

Ana Milena Sarabia Gómez

Geógrafa de la Universidad Nacional de Colombia, 2005. Actualmente es investigadora en el proyecto “Investigación de la actividad sísmica del país” y en la actividad “Estudios de sismicidad histórica de Colombia” de Ingeominas.

Hernán Guillermo Cifuentes Avendaño

Geógrafo de la Universidad Nacional de Colombia, 2005. Es investigador en el proyecto “Investigación de la actividad sísmica del país” y en la actividad “Estudios de sismicidad histórica de Colombia” de Ingeominas.

Kim Robertson

Ingeniero geógrafo de la Universidad Jorge Tadeo Lozano (1981). Tiene una maestría en Ciencias de la Tierra por la Universidad de California-Davis (1987) y es Especialista en Sensores Remotos y Geomorfología, CIAF-IGAC. Actualmente es profesor del Departamento de Geografía de la Universidad Nacional de Colombia.

Referencias

Al final de esta lista se encuentran referenciados los documentos pertenecientes al Archivo General de la Nación y a los periódicos de 1785 y 1917.

- Álvarez, Ángela E. 1987. *Contribución al conocimiento de la sismicidad histórica en Colombia*. Tesis de grado, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad de los Andes.
- Aragón, Arcesio. 1920. *Popayán*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Arboleda, Gustavo. 1928. *Historia de Cali, desde los orígenes de la ciudad hasta la expiración del periodo colonial*. Cali: Imprenta Arboleda.
- Buchelli, F. y Coral, C. 1986. Breve reseña sobre el riesgo sísmico en las principales fallas del territorio colombiano. *Revista CIAF* 11 (1-3): 475-485.
- Caballero, J.M. 1902. *Días de la independencia*, volumen I. Bogotá: Biblioteca de Historia Nacional.
- Cuellar, Jairo, et ál. 1988. *Estudio de la actividad sísmica del sistema de fallas de Guacaramo entre Villavicencio (Meta) y Aguacalara (Casanare)*. Bogotá: Ingeominas.
- Díaz Jordán, Jenaro. 1959. *Proceso histórico de pueblos y parroquias de la diócesis de Garzón*. Neiva: Imprenta Departamental Huila.
- Espinosa, Armando. 1994. *Sismicidad histórica de Santa Fe de Bogotá y su área 1500-1994*. Cali: Ingeominas.
- Groot, José Manuel. 1953. *Historia eclesiástica y civil de la Nueva Granada*, tomo II. Bogotá: Editorial ABC.
- Grünthal, G., ed. 1998. *European macroseismic scale 1998*. Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, volume 15. Luxemburgo: Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie.
- Guidoboni, Emanuela y Maximiliano Stucchi. 1993. The contribution of historical records of earthquakes to the evaluation of seismic hazard. *Annali di Geofisica* 36: 3-4.
- Ibáñez, Pedro María. 1891. *Bogotá y sus inmediaciones*. Bogotá: Imprenta de La Luz.
- Ingeominas, et ál. 1997. *Microzonificación sísmica de Santa Fe de Bogotá*. Bogotá: Ingeominas.
- Ingeominas. 2001. *Zonificación integral por amenazas naturales para la ciudad de Villavicencio (Meta)*, volumen 1. Bogotá: Ingeominas.
- Kammer, Andreas. 1993. Las fallas de Romeral y su relación con la tectónica de la cordillera central. *Geología Colombiana* 18: 27-46.
- Manrique Zarate, Diego. 1980. *Breviario histórico de Facatativá. De la aldea aborigen a la ciudad cosmopolita*. Bogotá: Editorial Facatativá.
- Momplaisir, Mauricio Dieres. 1942. *El centenario de Villavicencio 1842-1942*. Villavicencio: Imprenta San José.
- Ortega, Enrique. 1943. *Monografía histórica de Villavicencio 1842-1942*. Bogotá: Prensas de la Biblioteca Nacional.
- París, Gabriel y Jaime Romero. 1994. Fallas activas en Colombia. *Boletín Geológico* 34 (2-3): 3-26.
- Pérez, José Manuel. 1951. *Antonio Caballero y Góngora, Virrey y Arzobispo de Santa Fe, 1723-1796*. Bogotá: Imprenta Municipal.
- Periódico. 1785. Aviso del terremoto sucedido en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá el día 12 de julio de 1785.
- Posada, Eduardo. 1926. *Apostillas*, volumen XXXIX. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Ramírez, Jesús Emilio. 1975. *Historia de los terremotos en Colombia*. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Raush, Jane. 1999. *La frontera de los llanos en la historia de Colombia 1800-1930*. Bogotá: Banco de la República.
- Restrepo Sáenz, José María. 1941. *Gobernadores y próceres de Neiva*. Bogotá: Editorial ABC.
- Robertson, Kim. 1992. Amenazas naturales asociadas a los sistemas fluviales y abánicos del piedemonte llanero, Colombia. Memorias del Primer simposio internacional sobre sensores remotos y SIG para el estudio de riesgos naturales. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Robertson, Kim. 2005. Morfotectónica y dataciones del fallamiento activo del piedemonte llanero.
- Salcedo, Elkin et ál. 2004. Microzonificación sísmica de la ciudad de Santiago de Cali, Valle del Cauca. Estudio de sismicidad histórica. Apéndice documental 2. Cali: Ingeominas - Universidad del Valle.
- Sarabia, Ana Milena y Hernán Cifuentes. 2005. Análisis histórico geográfico de los sismos ocurridos en 1785 y 1917 para la determinación de epicentros e intensidades. Tesis de grado, Departamento de Geografía, Universidad Nacional de Colombia.
- Sarría Molina, Alberto. 1982. *Ingeniería sísmica*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Velandia, Roberto. 1979. *Enciclopedia histórica de Cundinamarca*, tomo II. Bogotá: Cooperativa Nacional de Artes Gráficas.
- Velandia, Roberto. 1983. *Fontibón pueblo de la Real Corona*. Bogotá: Imprenta Distrital de Bogotá.
- Viana Castro, Hugo. 2001. *Mutis en Mariquita (1783-1791)*. Ibagué: Papeles Suelos Editores.

Fondos del Archivo General de la Nación

- Fábrica de Iglesias, legajos 5, 6, 7, 10, 12, 15, 18, 19 y 20.
- Milicias y Marina, legajos 140 y 147.
- Historia Eclesiástica, legajo 2.

Periódicos de 1785

Aviso del terremoto sucedido en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá el día 12 de Julio de 1785.

Periódicos de 1917

Correo del Cauca, Cali, n.ºs 2457, 2458, 2459 y 2473.

Eco de Oriente, Villavicencio, n.ºs 102-109.

El Diario Nacional, Bogotá, n.ºs 590, 592, 593, 595, 597, 598, 606, 608.

El Espectador, Bogotá, n.ºs 2262, 2264, 2268.

El Faro, Armenia, n.ºs 24, 25, 26.

El Nuevo Tiempo, Bogotá, n.ºs 5267, 5268, 5270-5274, 5277, 5278.

El Tiempo, Bogotá, n.ºs 2134, 2136, 2137, 2138.

Informaciones, Honda, n.ºs 291.

La Unión Conservadora, Tunja, n.º 34.

Revista *El Gráfico*, n.ºs 365, 366, 371.